

# Makalah Seminar Tugas Akhir

## PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY UNTUK PEMBELAJARAN PENGENALAN ALAT MUSIK PIANO

Iwan Setya Nugraha<sup>1)</sup>, Kodrat Iman Satoto<sup>2)</sup>, Kurniawan Teguh Martono<sup>2)</sup>

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jln. Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, Indonesia

Email: neo\_de\_sky007@yahoo.com

*Abstrak— Dalam bidang musik banyak cara yang dapat dijadikan jalan pembelajaran mengenai teori tentang musik. Cara yang paling mudah yaitu dengan belajar sekaligus bermain alat musik itu sendiri. Dalam hal ini terfokus pada teori musik keyboard atau piano. Dengan cara tersebut dapat dipastikan ilmu akan mudah diserap. Yang menjadi masalah disini yaitu bagaimana menjadikan metode pembelajaran itu menyenangkan dan tidak membosankan atau membingungkan.*

*Dengan menggunakan metode pembelajaran berbasis augmented reality yang dibuat dengan menggunakan Unity sebagai komponen yang utama dan dengan menggunakan 3DS Max sebagai software untuk menghasilkan gambar yang menarik. Proses perancangan dan pembuatan metode pembelajaran ini menggunakan prototyping. Dengan prototyping, desain menjadi cepat dibuat dan dapat dicoba. Semakin cepat dibuat dan semakin banyak percobaan yang dilakukan, dapat dengan cepat juga memperbaiki bug yang ada sehingga menghasilkan hasil yang lebih baik.*

*Hasil dari perancangan aplikasi ini adalah terealisasinya suatu aplikasi metode pembelajaran teori pada piano yang dapat mempermudah user belajar tentang chord piano. Dengan adanya aplikasi diharapkan user dapat belajar dengan lebih menyenangkan dengan cara yang mudah untuk mendapatkan ilmu tentang chord piano.*

**Kata Kunci :** Aplikasi pembelajaran, Augmented Reality, Unity, musik, chord, piano

### I. PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi semakin pesat pada saat ini. Kemajuan ini menjadikan teknologi komputer semakin mendominasi. Tidak sedikit metode – metode pembelajaran segala aspek kehidupan berbasis game atau hal yang menarik lainnya tertanam pada komputer. Dalam dunia musik pun peran teknologi komputer semakin hari semakin meningkat. Banyak masyarakat yang memanfaatkan kemajuan teknologi untuk belajar musik mulai dari drum, gitar, bass, piano ataupun alat musik lainnya melalui teknologi komputer.

Dalam bidang komputer terdapat teknologi yang disebut *Augmented Reality* atau yang biasa disingkat AR. Pada dasarnya AR memiliki kelebihan yaitu mampu memberikan pengalaman dan pemahaman yang mendalam bagi subjek pembelajaran. Ini berarti tidak menutup kemungkinan bahwa teknologi ini dapat dijadikan alat untuk metode pembelajaran musik yang

lebih menarik, semisal dengan menyorotkan kamera yang terhubung dengan *handphone* ke modul pembelajaran, pengguna bisa melihat secara tiga dimensi bagaimana susunan *chord* pada piano.

Semakin beragam teknologi komputer yang berkembang pada saat ini, semakin memudahkan masyarakat untuk mengenal musik. Masyarakat dapat dengan mudah belajar mengenal musik. Banyak yang belajar melalui buku panduan, dari aplikasi musik, atau dari *game*. *Game* yang banyak berkembang rata-rata bertujuan untuk mengenalkan musik dan melodi kepada *user*, misal *Guitar Hero* untuk belajar gitar, atau VOS untuk belajar *keyboard*. Terdapat juga penelitian untuk mengembangkan aplikasi tentang musik yang berjudul DoReMi, tetapi itu sama saja dengan hasil penelitian sebelumnya yang bertujuan untuk mengenalkan melodi kepada *user*, bukan teori-teori tentang musik.

Dalam bidang teori musik, khususnya teori dasar piano bisa saja dipelajari dengan berbagai media. Tetapi sekarang yang menjadi masalah banyaknya metode – metode pembelajaran tentang musik itu yang mudah didapat, tetapi membosankan dan terlihat sulit untuk belajar musik bagi *user*. Dari metode yang membosankan dan dianggap sulit itu menjadikan antusiasme masyarakat menurun untuk belajar teori tentang musik. Dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* metode yang membosankan itu dapat diminimalisir, sehingga dapat menjadi metode pembelajaran pengenalan alat musik piano yang lebih menarik karena *Augmented Reality* mampu memberikan pengalaman dan pemahaman yang lebih mendalam bagi subjek pembelajaran.

#### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut dapat dibuat suatu rumusan masalah, yaitu:

1. Bagaimana menjadikan suatu teknologi *Augmented Reality* agar bisa bermanfaat bukan hanya dalam bidang komputer tetapi dalam bidang lain yaitu bidang musik.

2. Bagaimana menjadikan sebuah metode pembelajaran teori di bidang musik berbasis teknologi *Augmented Reality* terlihat menarik untuk dipelajari oleh *user*.

#### 1.3. Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini pembahasan masalah memiliki batasan pada permasalahan berikut:

1) MahasiswaSistemKomputer UNDIP

2) DosenSistemKomputer UNDIP

1. Aplikasi ini bekerja pada basis *Augmented Reality* dengan Unity sebagai komponen pembuatnya.
2. Aplikasi ini berfungsi untuk menampilkan kunci – kunci dasar pada piano (kunci Mayor dan kunci Minor) pada frame marker.
3. Aplikasi ini menghasilkan audio chord piano pada image target stone dan wood.
4. Aplikasi berjalan pada smartphone berbasis android 2.3 (Gingerbread)
5. *User* menggunakan aplikasi untuk belajar teori kunci-kunci dasar.

#### 1.4. Tujuan Tugas Akhir

1. Menjadikan teknologi *Augmented Reality* bermanfaat sebagai salah satu metode pembelajaran dalam bidang pengenalan teori tentang musik.
2. Mengenalkan teknologi *Augmented Reality* sebagai metode pembelajaran yang menarik sehingga meningkatkan kemauan belajar.
3. Merancang dan mengimplementasikan aplikasi *Augmented Reality* pada android.

## II. DASAR TEORI

### 2.1 Teknologi *Augmented Reality*

Teknologi *Augmented reality* merupakan salah satu trobosan yang digunakan pada akhir-akhir ini di dibidang interaksi. Penggunaan teknologi ini akan sangat membantu dalam menyampaikan suatu informasi kepada pengguna. *Augmented Reality* merupakan teknologi interaksi yang menggabungkan antara dunia nyata (*real world*) dan dunia maya (*virtual world*).

Tujuan dalam penggunaan teknologi *Augmented Reality* ini adalah menambahkan pengertian dan informasi pada dunia nyata dimana sistem *Augmented Reality* mengambil dunia nyata sebagai dasar dan menggabungkan beberapa teknologi dengan menambahkan data kontekstual agar pemahaman seseorang menjadi jelas.

Prinsipnya secara umum menurut Ronald T. Azuma (1997:2) masih sama dengan *virtual reality*, yaitu *bersifat interaktif, immersion* (membenamkan/memasukkan), *realtime*, dan *objek virtual biasanya berbentuk 3 dimensi*. Namun kebalikan dari *virtual reality* yang menggabungkan objek nyata (user) kedalam lingkungan virtual, *augmented reality* menggabungkan objek virtual pada lingkungan nyata. Kelebihan utama dari *Augmented reality* dibandingkan *virtual reality* adalah pengembangannya yang lebih mudah dan murah (Kauffman,2002:4).

Dalam teknologi *Augmented Reality* ada tiga karakteristik yang menjadi dasar diantaranya adalah kombinasi pada dunia nyata dan virtual, interaksi yang berjalan secara *real-time*, dan karakteristik terakhir adalah bentuk obyek yang berupa model 3 dimensi atau 3D. Bentuk data kontekstual dalam sistem *Augmented Reality* ini dapat berupa data lokasi, audio, video ataupun dalam bentuk data model 3D.

Beberapa komponen yang diperlukan dalam pembuatan dan pengembangan aplikasi *Augmented Reality* adalah sebagai berikut :

1. Komputer
2. *Marker*
3. Kamera

Komputer merupakan perangkat yang digunakan untuk mengendalikan semua proses yang akan terjadi dalam sebuah aplikasi. Penggunaan komputer ini disesuaikan dengan kondisi dari aplikasi yang akan digunakan. Kemudian untuk *output* aplikasi akan ditampilkan melalui monitor.

*Marker* merupakan gambar (*image*) dengan warna hitam dan putih dengan bentuk persegi. Dengan menggunakan *marker* ini maka proses *tracking* pada saat aplikasi digunakan. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi dari *marker* dan akan menciptakan obyek virtual yang berupa obyek 3D yaitu pada titik (0, 0, 0) dan 3 sumbu (X, Y, Z).

Kamera merupakan perangkat yang berfungsi sebagai *recording sensor*. Kamera tersebut terhubung ke komputer yang akan memproses *image* yang ditangkap oleh kamera. Apabila kamera menangkap *image* yang mengandung *marker*, maka aplikasi yang ada di komputer tersebut mampu mengenali *marker* tersebut. Selanjutnya, komputer akan mengkalkulasi posisi dan jarak *marker* tersebut. Lalu, komputer akan menampilkan objek 3D di atas *marker* tersebut.

### 2.2 Kunci (*Chord*) Piano

Seperti yang ditulis Sugeng Hr dalam buku Dasar – Dasar Bermain Pianika dan Organ, *chord* atau kunci nada merupakan hidangan dua nada atau lebih secara bersama – sama sehingga menimbulkan kesan indah. Permainan *chord* digunakan untuk mengiringi jalannya suatu lagu.<sup>[6]</sup>

*Chord* bisa diartikan juga sebagai kumpulan tiga nada atau lebih yang bila dimainkan secara bersamaan akan terdengar harmonis (Anne Ahira).

Rie – Rie Aley dalam buku Siapa Pun Bisa Main Keyboard mengartikan *chord* adalah kumpulan tiga nada atau lebih yang dimainkan secara bersamaan atau terputus – putus, sehingga menjadi nada yang teratur dan suara yang terdengar harmonis. *Chord* banyak dimainkan untuk mengiringi atau membuat pola iringan untuk suatu lagu. Tetapi tidak jarang juga *chord* dimainkan sendiri oleh pianis dalam instrumennya agar instrumen yang dihasilkan semakin tinggi nilai seni dan keharmonisannya.

Mengetahui dan menghafal rumus pembentuk *chord* bisa dilakukan untuk dapat memainkan *chord* dengan baik. *Chord* mayor adalah *chord* yang terdiri atas tiga nada yang dibentuk dengan rumus:

- a. Nada pertama sebagai nada dasar
- b. Nada kedua berjarak 2 dari nada pertama
- c. Nada ketiga berjarak 1 ½ dari nada kedua.<sup>[6]</sup>

Berbeda dengan *chord* mayor, *chord* minor adalah *chord* yang terdiri dari tiga nada yang dibentuk dengan rumus:

- a. Nada pertama sebagai nada dasar

- b. Nada kedua berjarak 1 ½ dari nada pertama  
c. Nada ketiga berjarak 2 dari nada kedua.<sup>[6]</sup>

### 2.3 Unity 3D

Unity adalah salah satu *game engine* yang banyak digunakan. Dengan *software* ini, membuat *game* sendiri dapat dilakukan dengan lebih mudah dan cepat. Hebatnya lagi, unity mensupport pembuatan *game* dalam berbagai *platform*, misal Unity Web, Windows, Mac, Android, iOS, Xbox, Playstation 3 dan Wii. Pada Unity terdapat beberapa hal penting untuk membuat atau membangun suatu karya, diantaranya yaitu:

#### a. Project

*Project* merupakan kumpulan dari komponen – komponen yang dikemas menjadi satu dalam sebuah *software* agar bisa di *build* menjadi sebuah aplikasi. Pada *Unity*, *project* berisi identitas aplikasi yang meliputi nama *project*, *platform building*. Kemudian *package* apa saja yang akan digunakan, satu atau beberapa *scene* aplikasi, *asset*, dan lain – lain.

#### b. Scene

*Scene* dapat disebut juga dengan layar atau tempat untuk membuat layar aplikasi. *Scene* dapat dianalogikan sebagai level permainan, meskipun tidak selamanya *scene* adalah level permainan. Misal, level1 anda letakkan pada *scene1*, level2 pada *scene2*, dst. Namun *scene* tidak selamanya berupa level, bisa jadi lebih dari satu level anda letakkan dalam satu *scene*. *Game* menu biasanya juga diletakkan pada satu *scene* tersendiri. Suatu *scene* dapat berisi beberapa *Game Object*. Antara satu *scene* dengan *scene* lainnya bisa memiliki *Game Object* yang berbeda.

#### c. Asset dan Package

*Asset* dan *Package* adalah mirip, suatu *asset* dapat terdiri dari beberapa *package*. *Asset* atau *package* adalah sekumpulan *object* yang disimpan. *Object* dapat berupa *Game Object*, *terrain*, dan lain sebagainya.. Dengan adanya *asset/package* anda tidak perlu susah-susah membuat *object* lagi jika anda telah membuatnya sebelumnya. Anda dapat mengimport nya dari *project* lama anda.

#### d. Vuforia SDK

Vuforia adalah *Augmented Reality Software Development Kit* ( SDK ) untuk perangkat bergerak yang memungkinkan pembuatan aplikasi *Augmented Reality*. Vuforia menggunakan teknologi *Computer Vision* untuk mengenali dan melacak *marker* atau *image target* dan objek 3D sederhana , seperti kotak , secara *real-time* .

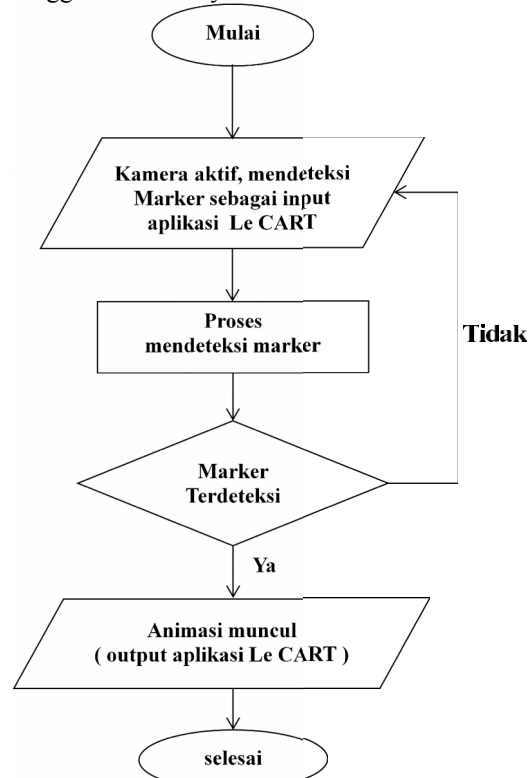
## III. PERANCANGAN SISTEM

### 3.1. Tujuan dan Alur Kerja Aplikasi

Aplikasi Le CART bertujuan untuk membantu belajar chord piano dengan menggunakan teknologi. Teknologi yang digunakan yaitu teknologi *Augmented Reality*. Dalam aplikasi Le CART yang menggunakan teknologi *Augmented Reality* membutuhkan gambar penanda atau yang disebut *marker* yang telah dikonfigurasi dengan animasi chord. Sehingga dengan menggunakan kamera *smartphone*, ketika kamera mendeteksi adanya *marker*, secara otomatis akan muncul animasi chord tersebut.

### 3.2. Flowchart Aplikasi

Pada aplikasi Le CART ini terdapat satu proses dan satu titik pengambilan keputusan, yaitu proses pendeteksian *marker* dan kondisi dimana ketika terdeteksi atau tidaknya *marker*. Awal berjalannya aplikasi ini yaitu mulai aktifnya kamera *Augmented Reality* yang sudah dikonfigurasi dengan *marker* dan animasi *chord*. Kemudian berlanjut pada proses pendeteksian *marker*. Pada proses ini, ketika kamera mendeteksi adanya *marker*, animasi akan muncul. Tetapi bila kamera tidak mendeteksi adanya *marker*, sistem akan menunggu terdeteksinya *marker*.



Gambar 1. Diagram alir aplikasi Le Cart

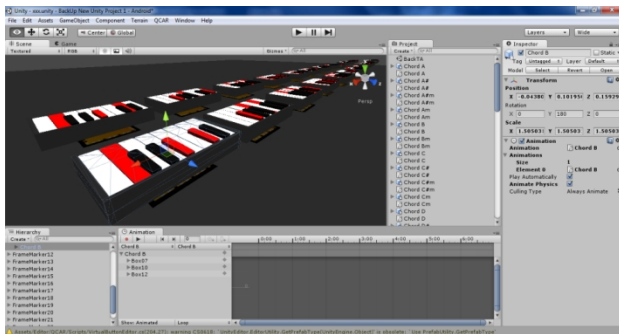
## IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

### 4.1 Implementasi Program

Langkah pertama kali dalam pembuatan aplikasi ini yaitu mengimport asset dan package QCAR (asset untuk AR), asset virtual button, asset piano dan sound. Kemudian membuat *project* dan *scene*. Pada *scene* yang harus dilakukan yaitu mengganti main camera dengan AR camera.

#### 1. Implementasi AR Animasi Chord Piano

Pada tahap ini, langkah dimulai dengan meletakkan *frame marker* ke dalam *scene*. Kemudian meletakkan model 3D piano di atas *marker*. Agar model 3D piano dapat muncul di atas *marker* ketika kamera mendeteksi *marker*, ID *marker* harus disamakan antara model 3D dengan *markernya*. Selanjutnya yaitu mengatur waktu untuk membuat animasi pada model 3D piano.



Gambar 2. Hasil implementasi piano diatas marker

## 2. Implementasi AR Suara Chord Piano

Secara garis besar, langkah pada tahap ini hampir sama dengan tahap sebelumnya. Sama – sama meletakkan model 3D diatas marker. Tetapi di tahap ini, yang dipakai bukan *frame marker* melainkan *image target*. *Image Target* digunakan untuk meletakkan *virtual button* agar ketika marker disentuh, ada reaksi yang diberikan dari aplikasi. Reaksi yang dimaksud yaitu suara *chord* piano.

Langkah pertama yaitu meletakkan image target dan model 3D piano pada scene. 3D diatur sehingga menjadi child dari image target. setelah itu melakukan penambahan virtual button pada image target untuk semua tuts piano. Lalu mengubah nama virtual button untuk memudahkan konfigurasi selanjutnya.

Langkah kedua yaitu menambahkan file sound pada masing – masing virtual button. Caranya cukup dengan drag file sound yang ada pada jendela asset ke dalam virtual button. Pada jendela inspector audiosource, *Bypass Effects* dan *Play On Awake* tidak dicentang, dan memposisikan *Pan Level* pada posisi nol agar suara dapat terdengar.

Langkah selanjutnya yaitu mengatur ulang script *VirtualButtonEventHandler.cs* yang ada, untuk mendeklarasikan variabel yang bertipe data *Audio Source* agar variabel audio source muncul di jendela inspector image target, dan untuk mengatur virtual button agar suara dapat terdengar ketika tangan menyentuh koordinat bidang virtual button. Script yang ditambahkan yaitu

```
//untuk menampilkan variabel audio source pada
//inspector image target:
VirtualButtonEventHandler
{
    public Material[] m_TeapotMaterials;
    public AudioSource sentuh1;
    public AudioSource sentuh2;
    public AudioSource sentuh3;
    public AudioSource sentuh4;
    public AudioSource sentuh5;
    public AudioSource sentuh6;
    public AudioSource sentuh7;
    public AudioSource sentuh8;
    public AudioSource sentuh9;
    public AudioSource sentuh10;
    public AudioSource sentuh11;
    public AudioSource sentuh12;
    public AudioSource sentuh13;
}
```

// coding untuk virtual button ketika  
disentuh menghasilkan suara:

```
switch (vb.VirtualButtonName)
{
    case "1do":
        sentuh1.Play();
        break;
    case "2re":
        sentuh2.Play();
        break;
    case "3mi":
        sentuh3.Play();
        break;
    case "4fa":
        sentuh4.Play();
        break;
    case "5sol":
        sentuh5.Play();
        break;
    case "6la":
        sentuh6.Play();
        break;
    case "7si":
        sentuh7.Play();
        break;
    case "8do":
        sentuh8.Play();
        break;
    case "9dokres":
        sentuh9.Play();
        break;
    case "10rekres":
        sentuh10.Play();
        break;
    case "11fakres":
        sentuh11.Play();
        break;
    case "12solkres":
        sentuh12.Play();
        break;
    case "13lakres":
        sentuh13.Play();
        break;
}
```

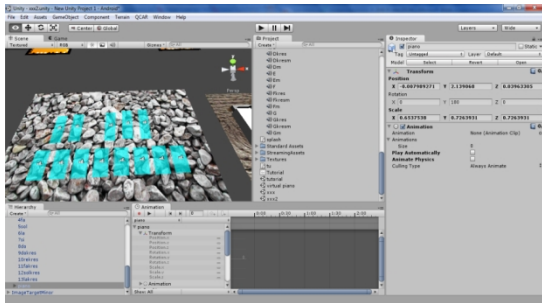
// coding untuk virtual button agar ketika  
dilepaskan menghentikan suara yang sebelumnya  
dihasilkan:

```
switch (vb.VirtualButtonName)
{
    case "1do":
        sentuh1.Stop();
        break;
    case "2re":
        sentuh2.Stop();
        break;
    case "3mi":
        sentuh3.Stop();
        break;
    case "4fa":
        sentuh4.Stop();
        break;
    case "5sol":
        sentuh5.Stop();
        break;
    case "6la":
        sentuh6.Stop();
        break;
    case "7si":
        sentuh7.Stop();
        break;
    case "8do":
        sentuh8.Stop();
        break;
    case "9dokres":
        sentuh9.Stop();
        break;
    case "10rekres":
        sentuh10.Stop();
        break;
    case "11fakres":
        sentuh11.Stop();
        break;
    case "12solkres":
        sentuh12.Stop();
        break;
    case "13lakres":
        sentuh13.Stop();
        break;
}
```

```

        sentuh10.Stop();
        break;
    case "11fakres":
        sentuh11.Stop();
        break;
    case "12solkres":
        sentuh12.Stop();
        break;
    case "13lakres":
        sentuh13.Stop();
        break;
    }
}
}

```

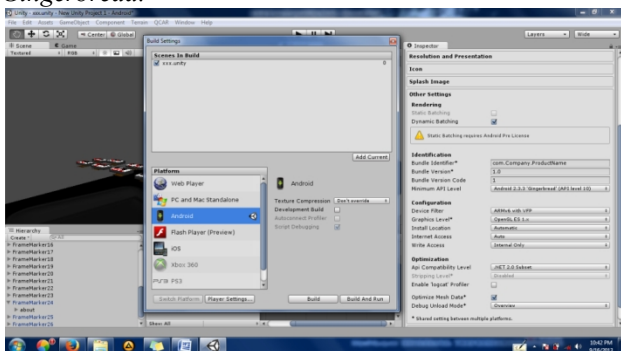


**Gambar 3.** Hasil implementasi variabel audio source ke dalam image target

Setelah itu mengubah pengaturan pada inspector AR camera agar AR camera dapat mendeteksi image target stone dan wood.

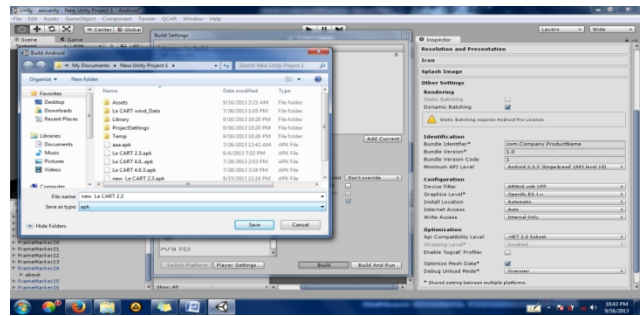
### 3. Pembuatan Le CART.apk

Setelah semua langkah – langkah di atas selesai dilakukan, aplikasi siap dibangun untuk dijadikan *installer* yang nantinya agar bisa berjalan pada OS Android. Proses *building* dapat langsung dilakukan pada Unity. Di bawah ini merupakan langkah pengaturan konfigurasi aplikasi yang akan dibangun. Mulai dari *platform*, *icon*, *resolution*, *versi android*, dan lain sebagainya. Untuk aplikasi ini dipilih Android versi 2.3 *Gingerbread*.



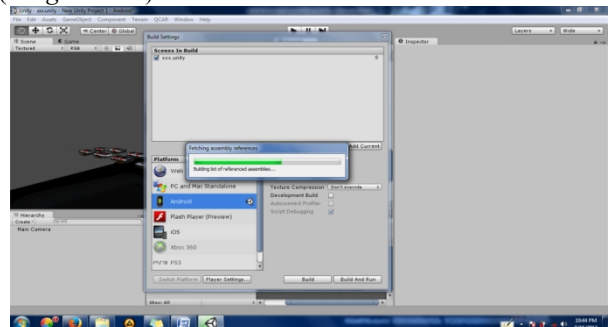
**Gambar 4.** Konfigurasi *build* aplikasi

Setelah mengkonfigurasi, langkah selanjutnya menentukan nama dan lokasi dimana file hasil *build* aplikasi akan disimpan.



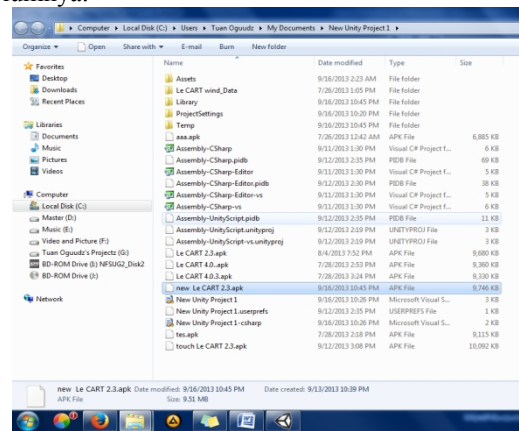
**Gambar 5.** Pengaturan nama dan lokasi file yang akan disimpan

Penamaan dan penentuan lokasi telah dilakukan. Selanjutnya yaitu menunggu beberapa saat untuk proses *building* aplikasi sehingga menghasilkan file \*.apk yang dapat diinstall pada *smartphone* android versi 2.3 (*Gingerbread*).



**Gambar 6.** Proses *building* aplikasi Le CART

Setelah proses *building* berakhir, file \*.apk otomatis akan muncul pada lokasi yang telah ditentukan sebelumnya.



**Gambar 7.** File \*.apk yang telah berhasil dibuat dengan Unity

## 4.1 Pengujian

Pengujian aplikasi bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi telah memiliki fungsi seperti yang diharapkan dan mencari kesalahan yang terdapat pada aplikasi Le CART.

Pengujian aplikasi ini terdiri dari proses Pengujian instalasi aplikasi, dan kemudian pengujian semua animasi *chord* mayor dan minor melalui pendeteksian *marker*. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1 Pengujian aplikasi :

Tabel 1. Uji coba aplikasi

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Pengujian instalasi aplikasi pada <i>smartphone</i> android	Memasukkan dan menginstall Le CART.apk ke android	Muncul <i>icon</i> Le CART pada <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian aplikasi yang sudah terinstall	Menyentuh <i>icon</i> Le CART	Muncul tampilan kamera pendeteksi <i>marker</i>	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker</i> C mayor	Mengarahkan kamera ke <i>marker</i> C mayor	Muncul animasi <i>chord</i> C mayor diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker</i> C# mayor	Mengarahkan kamera ke <i>marker</i> C# mayor	Muncul animasi <i>chord</i> C# mayor diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker</i> D mayor	Mengarahkan kamera ke <i>marker</i> D mayor	Muncul animasi <i>chord</i> D mayor diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker</i> D# mayor	Mengarahkan kamera ke <i>marker</i> D# mayor	Muncul animasi <i>chord</i> D# mayor diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker</i> E mayor	Mengarahkan kamera ke <i>marker</i> E mayor	Muncul animasi <i>chord</i> E mayor diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker</i> F mayor	Mengarahkan kamera ke <i>marker</i> F mayor	Muncul animasi <i>chord</i> F mayor diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker</i> F# mayor	Mengarahkan kamera ke <i>marker</i> F# mayor	Muncul animasi <i>chord</i> F# mayor diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker</i> G mayor	Mengarahkan kamera ke <i>marker</i> G mayor	Muncul animasi <i>chord</i> G mayor diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker</i> G# mayor	Mengarahkan kamera ke <i>marker</i> G# mayor	Muncul animasi <i>chord</i> G# mayor diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil

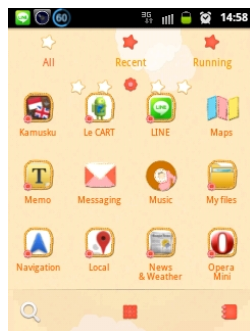
Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker</i> A mayor	Mengarahkan kamera ke <i>marker</i> A mayor	Muncul animasi <i>chord</i> A mayor diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker</i> A# mayor	Mengarahkan kamera ke <i>marker</i> A# mayor	Muncul animasi <i>chord</i> A# mayor diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker</i> B mayor	Mengarahkan kamera ke <i>marker</i> B mayor	Muncul animasi <i>chord</i> B mayor diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker</i> C minor	Mengarahkan kamera ke <i>marker</i> C minor	Muncul animasi <i>chord</i> C minor diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker</i> D minor	Mengarahkan kamera ke <i>marker</i> D minor	Muncul animasi <i>chord</i> D minor diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker</i> D# minor	Mengarahkan kamera ke <i>marker</i> D# minor	Muncul animasi <i>chord</i> D# minor diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker</i> E minor	Mengarahkan kamera ke <i>marker</i> E minor	Muncul animasi <i>chord</i> E minor diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker</i> F minor	Mengarahkan kamera ke <i>marker</i> F minor	Muncul animasi <i>chord</i> F minor diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker</i> F# minor	Mengarahkan kamera ke <i>marker</i> F# minor	Muncul animasi <i>chord</i> F# minor diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker</i> G minor	Mengarahkan kamera ke <i>marker</i> G minor	Muncul animasi <i>chord</i> G minor diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker</i> G# minor	Mengarahkan kamera ke <i>marker</i> G# minor	Muncul animasi <i>chord</i> G# minor diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil



Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker A minor</i>	Mengarahkan kamera ke <i>marker A minor</i>	Muncul animasi <i>chord A minor</i> diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker A# minor</i>	Mengarahkan kamera ke <i>marker A# minor</i>	Muncul animasi <i>chord A# minor</i> diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker B minor</i>	Mengarahkan kamera ke <i>marker B minor</i>	Muncul animasi <i>chord B minor</i> diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian kamera mendeteksi <i>marker about</i>	Mengarahkan kamera ke <i>marker about</i>	Muncul animasi keterangan aplikasi diatas <i>marker</i> dilihat dari kamera <i>smartphone</i>	Berhasil
Pengujian sound pada image target mayor	Mengarahkan kamera ke image target mayor, dan menyentuh image target mayor	Muncul objek piano 3D dan mengeluarkan suara chord mayor sesuai tuts yang disentuh	Berhasil
Pengujian sound pada image target minor	Mengarahkan kamera ke image target minor, dan menyentuh image target minor	Muncul objek piano 3D dan mengeluarkan suara chord mayor sesuai tuts yang disentuh	Berhasil
Pengujian tombol close	Menekan tombol close pada <i>smartphone</i>	Keluar dari aplikasi	Berhasil

#### 1. Pengujian instalasi aplikasi pada *smartphone* android

Hasil build pada software pembangun akan menghasilkan file Le CART.apk yang kemudian file itu digunakan sebagai file yang akan diinstall ke *smartphone* android. Hasil instalasi berhasil jika *icon* Le CART sudah tampil pada menu. Hasil instalasi dapat dilihat pada gambar di bawah.



**Gambar 8.** Hasil instalasi Le CART.apk pada *smartphone* Android

#### 2. Pengujian kamera mendeteksi *marker C mayor*

Setelah menekan *icon* Le CART, kamera AR secara otomatis akan aktif. Apabila kamera mulai mendeteksi *marker*, pada layar akan memunculkan animasi tiga dimensi yang telah dikonfigurasi terhadap *marker*. Pada gambar di bawah, kamera diuji menggunakan *marker chord C mayor*. Dan hasilnya kamera menampilkan animasi tiga dimensi *chord C*.



**Gambar 9.** Pengujian kamera mendeteksi *marker C mayor*

#### 3. Pengujian kamera mendeteksi *Image Target Stone*

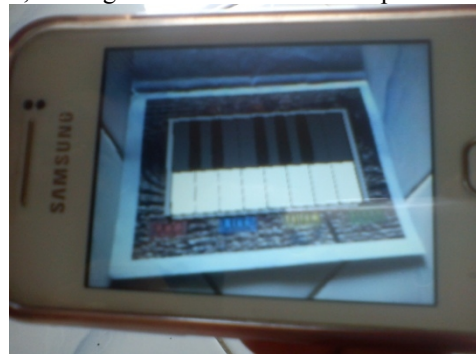
*Image Target Stone* merupakan marker untuk model 3D dan virtual button chord mayor. Pengujian dinyatakan berhasil sebab ketika kamera mendeteksi image target, model 3D piano muncul dan ketika virtual button disentuh, terdengar suara chord dari *smartphone*.



**Gambar 10.** Pengujian kamera mendeteksi *image target chord mayor*

#### 4. Pengujian kamera mendeteksi *Image Target Wood*

*Image Target Stone* merupakan marker untuk model 3D dan virtual button chord minor. Pengujian dinyatakan berhasil sebab ketika kamera mendeteksi image target, model 3D piano muncul dan ketika virtual button disentuh, terdengar suara chord dari *smartphone*.



**Gambar 11.** Pengujian kamera mendeteksi *image target chord minor*

#### 4.2 Pengujian Kepuasan Pengguna

Proses pengujian kepuasan pengguna dilakukan dengan cara meminta responden untuk menjawab 8 sampel pertanyaan untuk tiga aspek penilaian, dimana setiap pertanyaan diberi 2 pilihan jawaban, yaitu setuju dan tidak setuju. Jawaban setuju diberi nilai 2, sedangkan jawaban tidak setuju diberi nilai 1. Pertanyaan ini mengenai aspek antarmuka permainan, cara pengoperasian dan ketertarikan untuk memainkan permainan ini. Pengujian dilakukan mulai tanggal 7-8 September 2013. Untuk mencari nilai persentase dari masing-masing jawaban kuesioner, digunakan rumus skala Likert<sup>[8]</sup> sebagai berikut:

$$P = \frac{X}{\text{skor ideal}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

$P$  = Nilai persentase yang dicari

$X$  = Jumlah frekuensi dikalikan dengan nilai kategori jawaban

Skor ideal = Nilai tertinggi dikalikan dengan jumlah sampel

Tabel 2 menunjukkan aspek penilaian beserta persentase yang diperoleh dari responden.

Tabel 2. Tabel Aspek Penilaian

No	Penilaian	
	Aspek yang dinilai	Persentase
1.	Kegunaan dan Manfaat Aplikasi	88,75%
2.	Pengoperasian aplikasi	85%
3.	Ketertarikan Menggunakan Aplikasi	92,5%

#### V. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan analisis aplikasi Le CART (*Learning Chord with Augmented Reality*) maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut.

1. Teknologi *Augmented Reality* dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran dalam bidang pengenalan teori tentang musik salah satunya yaitu pengenalan *chord* piano.
2. Aplikasi Le CART berguna untuk menampilkan animasi tiga dimensi *chord* piano dan suara *chord* mayor dan minor pada *smartphone* Android *Gingerbread*
3. Berdasarkan pengujian aplikasi, marker dan animasi tiga dimensi aplikasi Le CART terkonfigurasi dengan baik dan dapat menampilkan dua animasi sekaligus dari dua marker yang berbeda.
4. Pengujian kepuasan pengguna menggunakan kuissoner menghasilkan 88,75% untuk penilaian responden dalam segi kegunaan dan manfaat aplikasi sebagai alat bantu belajar *chord* sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini bermanfaat sebagai alat bantu belajar *chord*.
5. Sebesar 85% penilaian responden dalam aspek pengoperasian aplikasi ini untuk menggunakan aplikasi sebagai alat bantu belajar *chord*. Ini

berarti aplikasi dapat dikatakan mudah dalam pengoperasiannya.

6. Aplikasi ini mendapat persentase 92,5% sebagai aplikasi yang menarik untuk digunakan sebagai alat bantu belajar *chord*.

#### SARAN

Berdasarkan pengujian terhadap aplikasi Le CART (*Learning Chord with Augmented Reality Technology*) yang telah dibuat, dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Aplikasi Le CART dapat dikembangkan lagi dengan menambah marker – marker yang lain untuk menampilkan animasi tiga dimensi untuk *chord – chord* yang lain misalnya M7, min7, septim, dim, aug.
2. Perlu penelitian lebih lanjut untuk aplikasi Le CART agar aplikasi Le CART dapat digunakan tidak hanya pada sistem operasi Android, tetapi juga pada Blackberry dan iOS.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] R, Azuma. 1997. *A Survey of Augmented Reality*. Presence: Teleoperators and Virtual Environments
- [2] Hohl, Wolfgang. 2009. *Interactive Environment with Open Source Software*. New York : Springer-Wien
- [3] Bimber, Oliver. 2005. *Spatial Augmented Reality*. Wellwsley : A K Peters
- [4] Furht, Borko. 2011. *Handbook of Augmented Reality*. London : Springer New York: Dordrecht Heidelberg
- [5] Kurniawan Teguh Martono. 2011. *Augmented Reality Sebagai Metafora Baru dalam Teknologi Interaksi Manusia dan Komputer*. Jurnal Sistem Komputer Universitas Diponegoro Semarang
- [6] Hr, Sugeng. 1996. *Dasar – Dasar Bermain Pianika & Organ*. Semarang: Media Wiyata
- [7] Rie – Rie Aley. 2010. *Siapa Pun Bisa Main Keyboard*. Yogyakarta: Bukubiru
- [8] Nazruddin Safaat H. 2011. *ANDROID Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC berbasis Android*. Bandung: Informatika
- [9] Sommerville, 2003. *Software Engineering*, 6th ed. Jakarta: Erlangga.
- [10] Hariyanto, *Rekayasa Sistem Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika Bandung, 2004.
- [11] Siregar, Doli D. 2004. *Manajemen Aset (Strategi Penataan Konsep Pembangunan Berkelanjutan secara Nasional dalam Konteks Kepala Daerah sebagai CEO's pada Era Globalisasi dan Otonomi Daerah)*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- [12] Kroenke, David M. 2005 *Database Processing Fundamental. Design, And Implementation*. Jakarta: Erlangga.



- [13] Simarmata, Janner. 2007. Rekayasa Perangkat Lunak. Jakarta: Andi Publisher
- [14] Yakub. 2012. Pengantar Sistem Informasi. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [15] Asmarul, Amri. 2000. Geografi dan Sistem Informasi Geografis. Depok: Departemen Geografi Universitas Indonesia.
- [16] Rusman Jiwatama, Arby dan Rosny Gonydjaja, SKom., MMSI. Implementasi Augmented Reality sebagai Media Promosi Trans Studio Bandung dengan Menggunakan ARToolKit. Jurnal Fakultas Teknologi Industri – Jurusan Teknik Informatika Universitas Gunadarma.
- [17] Sobana, Aceng. 2010. Pengenalan Augmented Reality. Jurnal TI Unjani
- [18] Bowo Dwi Ariyanto, Mochammad Hariadi, P. hD, Supeno Mardi . Simulasi Perilaku Pergerakan Objek 3D Media Augmented Reality Berbasis Logika Fuzzy. Jurnal Teknik Elektro Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- [19] [http://www.anneahira.com/harmoni\\_poliponik.php](http://www.anneahira.com/harmoni_poliponik.php) diakses pada tanggal 26 maret 2013 pukul 10.59
- [20] <http://bettamusivoc.wordpress.com/2012/05/31/chord-piano/> diakses pada tanggal 26 maret 2013 pukul 10.54
- [21] Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- [22] Mochamad Fathoni. 2012. Alat Musik Perkusi Augmented Reality Berbasis Android. Jurnal Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang.

## BIODATA PENULIS



**Iwan Setya Nugraha**, lahir di Banyumas, 5 Oktober 1991. Telah menempuh pendidikan dasar di SD Negeri Pati Kidul 2 Pati. Melanjutkan ke SMP Negeri 3 Pati, dan meneruskan pendidikan tingkat atas di SMA Negeri 1 Pati, lulus tahun 2009. Dari tahun 2009 sampai saat ini tengah menyelesaikan pendidikan Strata satu di program studi Teknik Sistem Komputer Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia, angkatan 2009.

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing I

Ir. Kodrat Iman Satoto, M.T.  
NIP. 196310281993031002

Dosen Pembimbing II

Kurniawan Teguh Martono, S.T., M.T.  
NIP.198303192010121002